Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

PRÜFUNGSANFORDERUNGEN

Reduzierte Aufnahmeprüfung

1. Mathematik

Bildungsziel
Kenntnis der mathematischen Grundbegriffe und der grundlegenden Beziehungen mathematischer Objekte untereinander. Fähigkeit, an mathematischen Objekten allgemeine Strukturen zu erkennen und funktionale Zusammenhänge zu erfassen. Geschick im Einsatz der mathematischen Werkzeuge zur Lösung von angewandten Problemen. Dazu gehört insbesondere die Anwendung mathematischen Denkens auf ausgewählte Optimierungsprobleme und (raum-)geometrische oder statistische Problemstellungen.

Prüfungsstoff

- **Mengen und Gleichungen**
  Grundlagen der Mengenlehre. Lineare Gleichungen und Gleichungssysteme mit höchstens 3 Unbekannten. Quadratische Gleichungen mit einer Unbekannten. Exponentialgleichungen.

- **Funktionen und Graphen**
  Eigenschaften von elementaren Funktionen (allgemeine Potenz, Logarithmus, Exponentialfunktion, trigonometrische Funktionen) und ihrer Graphen. Graphen von Polynomen und rationalen sowie von einfachen transzendenten Funktionen (Asymptoten, Symmetrien). Multiplikation und Division von Polynomen.

- **Trigonometrie**
  Die Winkelfunktionen, trigonometrische Identitäten (Additionstheoreme, usf.). Lösung trigonometrischer Gleichungen. Berechnungen am rechtwinkligen und allgemeinen Dreieck (Sinus- und Kosinussatz).

- **Folgen und Reihen**
  Folgenbegriff, arithmetische und geometrische Folgen; Summen der entsprechenden Reihen. Vollständige Induktion. Konvergenz von Folgen, Grenzwerte von Reihen.

- **Komplexe Zahlen**
  Begriff und Darstellungen komplexer Zahlen (Normal- und Polarform), Operationen und Gleichungen mit komplexen Zahlen. Gausssche Zahlenebene, einfache Gebiete in komplexer Notation.

- **Ableitung, Stammfunktion, Integral**
  Begriff der Ableitung, Ableitungsregeln. Kurvendiskussion (Extremalstellen, Wendepunkte). Stammfunktion und bestimmtes Integral (partielle Integration, Integration mit Hilfe einer Substitution). Flächenberechnungen, Volumen und Oberfläche einfacher Körper. Lösung von Extremalaufgaben mit Nebenbedingungen.

- **Ebene Geometrie**
  Die fundamentalen geometrischen Örter der ebenen Geometrie (u.a. Mittelsenkrechte, Winkelhalbierende, Mittelparallele, Thaleskreis, Fasskreis, Apolloniuskreis, etc.), sowie deren Anwendung auf die Lösung konkreter Probleme.

- **Raumgeometrie**
  Erarbeitung von stereometrischen Lösungen unter Verwendung einfacher geometrischer Örter. Allfällige Realisierung mit Vektorgeometrie, nicht konstruktiv. Senkrechtstehen von Raumelementen.

- **Vektorgeometrie**
  Reelle Vektorräume mit höchstens 3 Dimensionen, Skalar- und Vektorprodukt, gemischtes Produkt, Volumen. Parameterdarstellung sowie Koordinatengleichung geometrischer Objekte einschliesslich Kegelschnitte in spezieller Lage. Anwendung auf die Lösung konkreter Aufgaben, insbesondere im Zusammenhang mit den unter „Raumgeometrie“ erwähnten Themen.

- **Kombinatorik, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Statistik**
  Grundelemente der Kombinatorik. Begriffe Zufallsexperiment und Wahrscheinlichkeit. Abhängige, unabhängige und komplementäre Ereignisse. Summen- und Produktsatz, bedingte Wahrscheinlichkeit. Berechnung konkreter Wahrscheinlichkeiten mittels der Methode der Ereignisbäume. Grundelemente der Statistik, Begriff der Zufallsvariablen, Erwartungswert, Standardabweichung, Binomial- und Normalverteilung.

Prüfungsverfahren

Schriftliche Prüfungen: Teil 1 Kurzfragen: 1 Stunde (ohne Hilfsmittel), Teil 2 Textaufgaben (mit Hilfsmittel): 3 Stunden.
Mündliche Prüfung: Mathematik: 15 Minuten.

Erlaubte Hilfsmittel beim Teil II Textaufgaben der schriftlichen Prüfung:

1. Formelsammlung "Formeln, Tabellen, Begriff: Mathematik - Physik - Chemie", Herausgeber: DMK, DPK, DCK, Orell Füssli Verlag, Zürich, ISBN 978-3-280-04193-2 (ältere Ausgaben sind erlaubt) und
   Formulary „Formulae, Tables and Concepts. A Concise Handbook of Mathematics - Physics – Chemistry”, Herausgeber: DMK, DPK, DCK, Orell Füssli Verlag, Zürich, ISBN 978-3-280-04084-3
   Die Formelsammlung darf keine handschriftlichen Eintragungen enthalten. Erlaubt sind jedoch Leuchtstiftmarkierungen und Indexierungen (z.B. Klebezettelchen am Rand).
2. Taschenrechner: folgende drei Modelle sind erlaubt. Die Taschenrechner werden zu Beginn der Aufnahmeprüfung kontrolliert.

1) Texas Instruments TI-30 eco RS

2) Casio FX-82 Solar
Wird nicht mehr produziert, kann aber weiterhin verwendet werden.

3) Casio FX-82 Solar II
Funktionen und Bedienung wie Casio FX-82 Solar, nur neues Gehäuse und neue Bezeichnung.

2. Biologie

Bildungsziele

- Die vielfältigen Lebenserscheinungen bewusst wahrnehmen.
- Die Natur in ihren Systemzusammenhängen erkennen und damit Wechselwirkungen innerhalb von Zellen, Organismen und Lebensgemeinschaften begreifen.
- Die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Natur erfassen.
- Neue Entwicklungen in den Bereichen Biologie und Medizin verstehen und ihre Einflüsse auf die Gesellschaft beurteilen.

Prüfungsstoff

- **Zellbiologie**: Molekulare Bau- und Inhaltsstoffe der Zelle (Proteine, Nukleinsäuren, Kohlehydrate, Lipide), Metabolismus, Funktionen von Zellmembran, Cytoplasma, Zellkern und weiterer Zell-Organellen (Mitochondrien, Chloroplasten, ER, Ribosomen, Golgi-Apparat), Vergleich Pro-/Eukaryotische Zelle, Vergleich tierische/pflanzliche Zelle, Zellzyklus und Zellteilungen (Mitose, Meiose).

- **Pflanzen / Pilze**: Allgemeine Anatomie und Physiologie der Pflanzen und Pilze (Nährstoffe, Energiebereitstellung, Stoffaufbau).

- **Tiere**: Allgemeine Anatomie und Physiologie (Ernährung, Energiehaushalt, Blut und Blutkreislauf, Lymphe) der fünf Wirbeltierklassen (Fische, Amphibien, Reptilien, Vögel und Säuger) sowie der folgenden Gruppen: Nesseltiere, Ringelwürmer und Arthropoden.

- **Mensch**: Bau und Funktionen des menschlichen Körpers (Verdauung, Kreislauf, Atmung, Immunität (inkl. Blutgruppen), Fortpflanzung (inkl. Embryonalentwicklung), Hormone, Nervensystem, Sinnesorgane, Muskulatur, Gesundheit).

- **Genetik:** Klassische Genetik (Gen, Allel, monohybride und dihybride Erbgänge, einzelne Beispiele, Vererbung des Geschlechts beim Menschen, Stammbaumanalysen, monogene Erbkrankheiten beim Menschen), Molekulargenetik (Struktur, Synthese und Funktion von Nukleinsäuren und Proteinen), das Prinzip gentechnischer Verfahren anhand eines Beispiels erklären.

- **System der Lebewesen**: Systematische Übersicht und Abgrenzung der fünf Reiche (Prokaryoten, Protisten, Pilze, Pflanzen, Tiere) und ihre grossen verbindenden Linien der Evolution.

- **Evolution**: Evolutionstheorien (Lamarck, Darwin, synthetische Evolutionstheorie), Evolutionsfaktoren (Mutation, Rekombination, Selektion, Gendrift), Informationsquellen (Paläontologie, vergleichende Anatomie, Molekularbiologie), die wichtigsten Evolutionsschritte und ihre zeitliche Einordnung, Etappen der Humanevolution der letzten 4.5 Mio. Jahre.

- **Ökologie**: Ökosysteme (Biotop, Biozönose, abiotische/biotische Faktoren), Beziehungen zwischen Lebewesen (ökologische Nische, Konkurrenz, Räuber-Beute-Beziehung), Nahrungsketten/Nahrungsnetze (inkl. Parasitismus und Symbiose), Kreisläufe der Elemente C und N beschreiben, Umweltbelastung und Umweltschutz.

Prüfungsverfahren

15 Minuten mündlich.
Die Kandidatin/der Kandidat gibt bei der Prüfungsanmeldung an, mit welchem der oben angeführten Spezialgebiete sie/er sich vertieft befasst hat. Die mündliche Prüfung erstreckt sich auf mindestens zwei der im Prüfungsstoff angegebenen Gebiete - worunter das von der Kandidatin/dem Kandidaten genannte Spezialgebiet.

3. Chemie

Bildungsziel
Verständnis für die Stoffe in ihrer Vielfalt, für ihre Umwandlungen und für ihre Bedeutung für den Menschen. Fähigkeit, chemische Vorgänge zu beobachten, zu beschreiben, vorauszusagen und mit Hilfe von Modellvorstellungen nach qualitativen und quantitativen Aspekten zu deuten. Kenntnis der chemischen Nomenklatur und Formelsprache.

Prüfungsstoff

Allgemeine Chemie:
- **Grundbegriffe**: Gemisch, Reinstoff, Element, Verbindung, Aggregatzustände, Phasen, Trennverfahren.
- **Stöchiometrie**: Aufstellen chemischer Reaktionsgleichungen, Konzentrationsangaben, Atommasse, Molekülmasse, Mol, molare Masse.
- **Atombau und Atommodelle**: Atomkerne, Elektronenschalen, Valenzelektronen, Nukleonen, Isotope, Periodensystem der Elemente als Ordnungsschema.
- **Chemische Bindung**: Kovalente Bindung, ionische Bindung und Metallbindung, Aufbau und Eigenschaften von molekularen Stoffen, Salzen und Metallen.
- **Chemische Reaktionen und chemisches Gleichgewicht:** Energieumsatz bei chemischen Reaktionen, Reaktionsgeschwindigkeiten, Katalyse, Massenwirkungsgesetz, Prinzip von Le Châtelier.
- **Säuren und Basen**: Protolysegleichgewichte, pH-Werte, starke und schwache Säuren und Basen, Titration, Pufferlösungen.
- **Redox Reaktionen**: Oxidation, Reduktion, Redoxsysteme, Elektrolyse, galvanische Zellen.
- I**onengleichgewichte in Lösung**: Schwerlösliche Salze, Löslichkeitsprodukt, Sättigungskonzentration.
- **Kenntnis der wichtigsten Elemente und anorganischen Verbindungen.**

Organische Chemie:
- **Kohlenwasserstoffe**: Alkane, Alkene, Alkine, Arene. Homologe Reihen. Vielfalt der Kohlenwasserstoffe. Grundlagen der organischen Nomenklatur.
- **Isomerie**: Konstitutions- und Stereoisomerie.
- **Funktionelle Gruppen und wichtige Verbindungsklassen**: Alkohole, Aldehyde, Ketone, Ether, Carbonsäuren, Carbonsäureester, Amine, Amide, Aminosäuren.
- **Wichtige Reaktionstypen**: Substitution, Elimination, Addition, Polymerisation, Veresterung.
- **Bioorganische Moleküle**: Kohlenhydrate, Proteine, Nukleinsäuren, Fette.

Prüfungsverfahren

15 Minuten mündlich.
Sie erstreckt sich auf mindestens zwei der im Stoffprogramm aufgeführten Kapitel. Von der Kandidatin bzw. dem Kandidaten wird erwartet, dass sie/er in der Lage ist, an konkreten, typischen Beispielen die Prinzipien der allgemeinen Chemie zu erläutern und sich über Grundkenntnisse der anorganischen und organischen Chemie auszuweisen.

4. Physik

Bildungsziel
Verständnis der elementaren physikalischen Erscheinungen und Gesetze. Rechnerische Erfassung einfacher Vorgänge. Einsicht in die relative Gültigkeit der Gesetze.

Prüfungsstoff

- **Mechanik**: Geschwindigkeit, Beschleunigung, Kraft, Gewicht, Kraftstoss, Impuls als Vektoren. Masse, Druck, Drehmoment, Arbeit, Leistung, kinetische und potentielle Energie. Trägheitsprinzip, Newtonsche Prinzipien; Energiesatz, Impulssatz; Gravitationsfeld; einfache gradlinige und krummlinige Bewegungen, harmonische Schwingungen.
- **Wärmelehre**: Thermische Ausdehnung und Temperaturbegriff, ideales Gas, absolute Temperatur. Erster Hauptsatz (Begriff der inneren Energie und der Wärme), spezifische Wärme, latente Wärme, Siededruckkurve.
- **Elektrizitätslehre**: Elektrische Ladung, Elementarladung. Elektrisches Feld: Feldstärke, Feldfluss, Spannung, Potential, Kapazität. Einfacher Stromkreis: Spannungsquelle, Widerstand, Schaltungen; Wechselströme und Wechselspannungen. Magnetische Feldstärke, Magnetfeld elektrischer Ströme, Kräfte zwischen stromdurchflossenen Leitern, Lorentz-Kraft, elektromagnetische Induktion.
- **Optik und Wellenlehre:** Einfache Beispiele von Wellen. Reflexion; Brechung; Interferenz, stehende Wellen; Beugung. Anwendung auf Akustik und Optik, insbesondere Linsen.

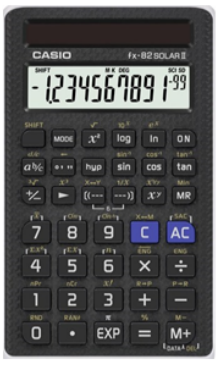
Prüfungsverfahren
Schriftliche Prüfung: 3 Stunden
Mündliche Prüfung: 15 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel in der schriftlichen Prüfung:

1. Formelsammlung "Formeln, Tabellen, Begriff: Mathematik - Physik - Chemie", Herausgeber: DMK, DPK, DCK, Orell Füssli Verlag, Zürich, ISBN 978-3-280-04193-2 (ältere Ausgaben sind erlaubt) und
   Formulary „Formulae, Tables and Concepts. A Concise Handbook of Mathematics - Physics – Chemistry", Herausgeber: DMK, DPK, DCK, Orell Füssli Verlag, Zürich, ISBN 978-3-280-04084-3
   Die Formelsammlung darf keine handschriftlichen Eintragungen enthalten. Erlaubt sind jedoch Leuchtstiftmarkierungen und Indexierungen (z.B. Klebezettelchen am Rand).

2. Taschenrechner: folgende drei Modelle sind erlaubt. Die Taschenrechner werden zu Beginn der Aufnahmeprüfung kontrolliert.

1) Texas Instruments TI-30 eco RS

2) Casio FX-82 Solar
Wird nicht mehr produziert, kann aber weiterhin verwendet werden.

3) Casio FX-82 Solar II
Funktionen und Bedienung wie Casio FX-82 Solar, nur neues Gehäuse und neue Bezeichnung.